

Diese **Stationskärtchen** können Sie auf Karton oder Ähnlichem ausdrucken und zuschneiden, um sie bei diversen Aufgaben von Ihren Schülern sortieren zu lassen. In Ihrem Lehrerheft sind die Produktkärtchen bei den jeweiligen Aufgaben auf Seite 5, 11 und 16 abgebildet. Eine Übersicht der Stationen, und damit die Lösung dazu, finden Sie am Ende dieser Karten.

## Die historische Papierherstellung

### Sammlung von Hadern

Hadern waren hauptsächlich Lumpen, Altkleider und Textilabfälle.

### Säuberung und Zerkleinerung der Hadern, Entfernung von Knöpfen und Laschen

Dies fand im Lumpenboden statt und wurde häufig von Kindern und Frauen durchgeführt.

### Sortierung

Nach Farben und Faserart.

### Stampfwerk (später durch Holländer abgelöst)

Die Hadern wurden bis zu 24h bearbeitet und zu einem Faserbrei verarbeitet. Das Stampfwerk wurde durch Wasserräder angetrieben, weshalb die Papiermühlen immer an einem Bach gebaut wurden.

### Pulpe

Dieser Faserbrei wurde mit Wasser vermischt und in eine Bütte gegeben.

### Schöpfen

Mit Schöpfsieb wurde der Faser- bzw. Papierbrei aus der Bütte gehoben und gleichmäßig verteilt. Die Größe des Schöpfrahmens bestimmte die Größe des Papierbogens.

## Gautschen

Der geschöpfte Faserbrei wurde auf eine Filzmatte „abgegautscht“ – abgedrückt. Die Papierbögen wurden so abwechselnd mit Filzplatten aufeinander gestapelt.

## Pressen

Mit einer mechanischen Presse wurde aus Papierbögen zwischen den Filzmatten das Wasser ausgepresst.

## Legen

Die Papierbögen und die Filzmatten wurden voneinander getrennt und auf einem Brett abgelegt.

## Trocknen

Die Bögen wurden im Trockenboden hängend getrocknet.

## Glätten

Die getrockneten Bögen wurden durch die Satiniermaschine gezogen und dadurch plattgewalzt.

## Leimen

Um die Oberfläche des Papiers beschreibbar zu machen, wurden die Papierbögen mit Leim eingestrichen. Dieser wurde meist aus Tierknochen hergestellt.

## Qualitätskontrolle

Jeder Bogen wurde per Hand einzeln kontrolliert und ggf. ausgebessert.

## Bündeln

Die Papierbögen wurden gebündelt, nochmals gepresst und dann verpackt.

# Die industrielle Papierherstellung

## Holzstoffherstellung

Holz oder Hackschnitzel werden über einen Schleifstein zerkleinert, sortiert, gebleicht und gemahlen

## Altpapieraufbereitung

Auflösen, Zerfaserung, Fremdkörper entfernen, De-inking, Reinigung und Mahlen.

## Beide Verfahren ergeben den Rohstoff zur Papierherstellung

## Pulpe

Bezeichnet den Rohstoff aus der Aufbereitung von Holz, Hackschnitzel oder Altpapier.

## Sieben

Die Pulpe wird im Stoffauflauf auf ein Sieb aufgetragen und entwässert.

## Pressen

Die lange Papierbahn wird zwischen Walzen gegautscht und gepresst.

## Trocknen

Die Papierbahn wird über mehrere beheizte Rollen geleitet und dadurch getrocknet.

## **Leimen oder Färben**

Der dünne Leimfilm wird entweder hier aufgetragen oder direkt in die Pulpe mit eingemischt. Das Gleiche gilt für die Farbe.

## **Glätten**

Im Kalandr wird das Papier zwischen mehreren Walzen geglättet.

## **Prüfen**

Das Papier wird maschinell durch Lichtreflexion, Durchleuchtung oder Abtasten kontrolliert.

## **Aufrollung**

Die Papierbahnen werden auf riesige Rollen gezogen.

## **Rollenschneider**

Diese Rollen werden in kleinere Rollen für Druckereien oder in Schreibpapiergrößen zugeschnitten.

# Der Papierrecyclingkreislauf

## Altpapiersammlung

Sammlung in den Haushalten und Abholung zu den Wertstofffabriken.

## Papiersortierung

Aussortierung von fremden Materialien wie z.B. Plastiktüten.

## Auflösen und Zerfaserung

Dem Papier wird Wasser zugeführt, so dass es im Pulper in seine einzelnen Fasern zu einem Faserbrei zerfällt.

## Fremdkörper entfernen

Büroklammern, Sichtfenster etc. werden entfernt.

## Deinking

Dem Faserbrei werden Seifenstoffe und Luft zugefügt, damit die Druckerschwärze und Farben ausgewaschen werden.

## Reinigung und Mahlen

Der de-inkte Faserbrei wird nochmals gereinigt und ggf. gemahlen, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen.

## Weiter wie in der industriellen Herstellung

Als **Lösung** für Sie hier die Reihenfolge der einzelnen Abläufe:

Papierherstellung historisch	
Sammlung von Hadern	Hadern waren hauptsächlich Lumpen, Altkleider und Textilabfälle.
Säuberung und Zerkleinerung der Hadern, Entfernung von Knöpfen und Laschen	Dies fand im Lumpenboden statt und wurde häufig von Kindern und Frauen durchgeführt.
Sortierung	Nach Farben und Faserart.
Stampfwerk (später durch Holländer abgelöst)	Die Hadern wurden bis zu 24h bearbeitet und zu einem Faserbrei verarbeitet. Das Stampfwerk wurde durch Wasserräder angetrieben, weshalb die Papiermühlen immer an einem Bach gebaut wurden.
Pulpe	Dieser Faserbrei wurde mit Wasser vermischt und in eine Bütte gegeben.
Schöpfen	Mit Schöpfsieb wurde der Faser- bzw. Papierbrei aus der Bütte gehoben und gleichmäßig verteilt. Die Größe des Schöpfrahmens bestimmte die Größe des Papierbogens.
Gautschen	Der geschöpfte Faserbrei wurde auf eine Filzmatte „abgegauscht“ – abgedrückt. Die Papierbögen wurden so abwechselnd mit Filzplatten aufeinander gestapelt.
Pressen	Mit einer mechanischen Presse wurde aus Papierbögen zwischen den Filzmatten das Wasser ausgepresst.
Legen	Die Papierbögen und die Filzmatten wurden voneinander getrennt und auf einem Brett abgelegt.
Trocknen	Die Bögen wurden im Trockenboden hängend getrocknet.
Glätten	Die getrockneten Bögen wurden durch die Satiniermaschine gezogen und dadurch plattgewalzt.
Leimen	Um die Oberfläche des Papiers beschreibbar zu machen, wurden die Papierbögen mit Leim eingestrichen. Dieser wurde meist aus Tierknochen hergestellt.
Qualitätskontrolle	Jeder Bogen wurde per Hand einzeln kontrolliert und ggf. ausgebessert.
Bündeln	Die Papierbögen wurden gebündelt, nochmals gepresst und dann verpackt.

Papierherstellung industriell	
Holzstoffherstellung	Holz oder Hackschnitzel werden über einen Schleifstein zerkleinert, sortiert, gebleicht und gemahlen
Altpapieraufbereitung	Auflösen, Zerkleinerung, Fremdkörper entfernen, De-inking, Reinigung und Mahlen.
Beide Verfahren ergeben den Rohstoff zur Papierherstellung:	
Pulpe	Bezeichnet den Rohstoff aus der Aufbereitung von Holz, Hackschnitzel oder Altpapier.
Sieben	Die Pulpe wird im Stoffauflauf auf ein Sieb aufgetragen und entwässert.
Pressen	Die lange Papierbahn wird zwischen Walzen gegautscht und gepresst.
Trocknen	Die Papierbahn wird über mehrere beheizte Rollen geleitet und dadurch getrocknet.
Leimen oder Färben	Der dünne Leimfilm wird entweder hier aufgetragen oder direkt in die Pulpe mit eingemischt. Das Gleiche gilt für die Farbe.
Glätten	Im Kalandrierwerk wird das Papier zwischen mehreren Walzen geglättet.
Prüfen	Das Papier wird maschinell durch Lichtreflexion, Durchleuchtung oder Abtasten kontrolliert.
Aufrollung	Die Papierbahnen werden auf riesige Rollen gezogen.
Rollenschneider	Diese Rollen werden in kleinere Rollen für Druckereien oder in Schreibpapiergrößen zugeschnitten.

Papierrecyclingkreislauf	
Altpapiersammlung	Sammlung in den Haushalten und Abholung zu den Wertstofffabriken.
Papiersortierung	Aussortierung von fremden Materialien wie z.B. Plastiktüten.
Auflösen und Zerkleinerung	Dem Papier wird Wasser zugeführt, so dass es im Pulper in seine einzelnen Fasern zu einem Faserbrei zerfällt.
Fremdkörper entfernen	Büroklammern, Sichtfenster etc. werden entfernt.
Deinking	Dem Faserbrei werden Seifenstoffe und Luft zugefügt, damit die Druckerschwärze und Farben ausgewaschen werden.
Reinigung und Mahlen	Der de-inkte Faserbrei wird nochmals gereinigt und ggf. gemahlen, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen.
Weiter wie in der industriellen Herstellung	